

15 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
11 DE 27 06 110 C 3

- 21 Aktenzeichen:  
22 Anmeldetag:  
43 Offenlegungstag:  
44 Bekanntmachungstag:  
45 Veröffentlichungstag:

P 27 06 110.5-15

14. 2. 77  
17. 8. 78  
23. 10. 80  
9. 7. 81

31 Int. Cl. 3:  
F 04 D 29/40  
F 01 D 9/00  
F 02 C 1/04  
F 02 B 37/00

73 Patentinhaber:  
Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch, 6710  
Frankenthal, DE

72 Erfinder:  
Borbeck, Ing.(grad.), Helmut, 6711 Heßheim, DE

56 Entgegenhaltungen:  
DE-OS 22 55 792  
DE-OS 22 50 986  
US 29 99 667  
Maschinenbeutechnik, 3. Jg., H. 9, Sept. 54, S. 444;

54 Verdichtergehäuse vorzugsweise für Abgasturbolader

DE 27 06 110 C 3

BUNDES-DRUCKEREI BERLIN 05 61 130 228 206

BEST AVAILABLE COPY

DE 27 06 110 C 3

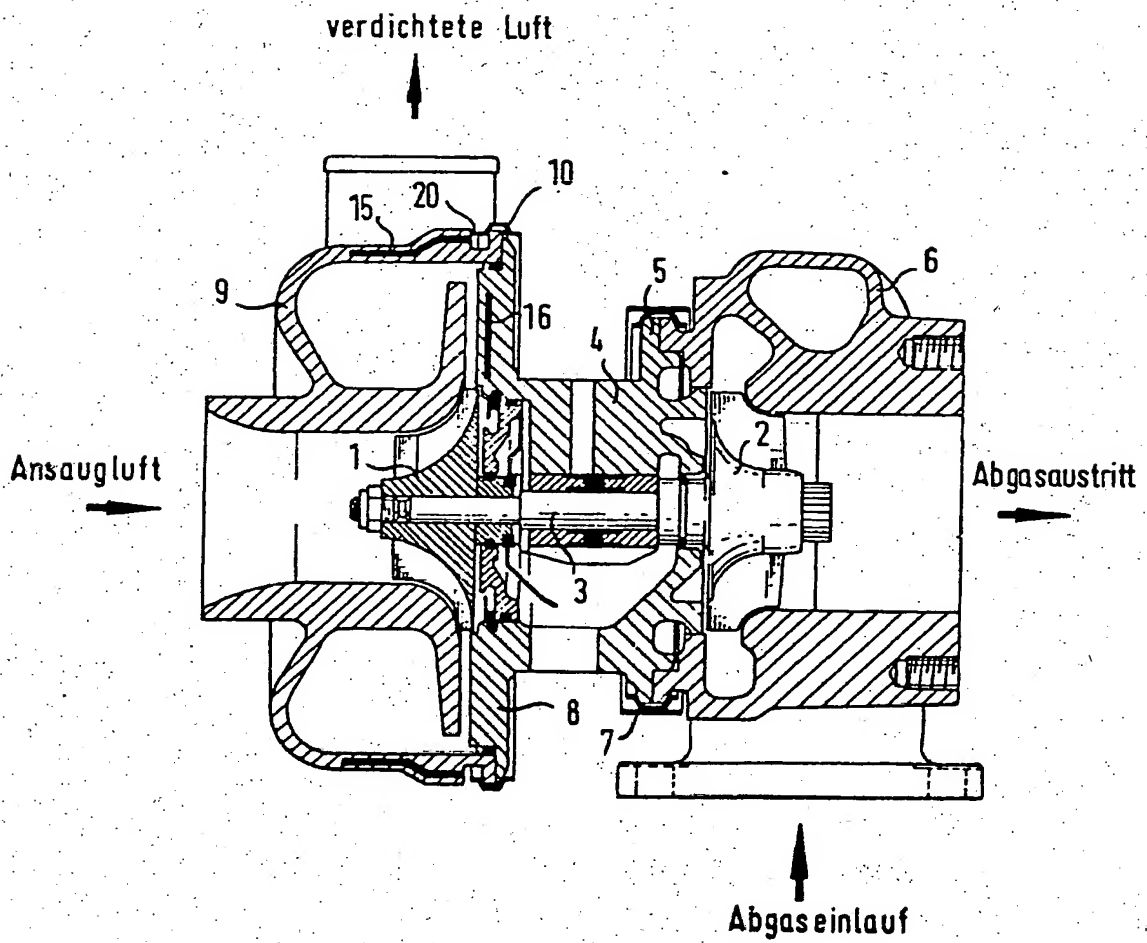


Fig. 1

## Patentansprüche:

1. Verdichtergehäuse, insbesondere für Abgasturbolader, das zumindest in einem Teil der Gehäusewand eine Verstärkung als Berstschutz aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die aus einem gelochten Stahlband, einem Gitternetz, einem Spiralwickel bzw. Schraubenwickel bestehende Verstärkung (15, 16) in der Wand des Gehäuses oder in der Außenfläche dieser Wand eingegossen ist, das wie bekannt, aus gegossenem Leichtmetall oder vergossenen ferritischen Werkstoffen besteht.

2. Verdichtergehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand des Verdichtergehäuses mit einer oder mehreren Ausnehmungen (20) versehen ist, in welche die Verstärkung zur Halterung während des Druckgußvorganges ragt.

3. Verdichtergehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem hinteren Rand des Verdichtergehäuses Aussparungen vorhanden sind, in welchen die Verstärkung mit zangenförmigen Haltevorrichtungen während des Druckgußvorganges haltbar ist.

4. Verdichtergehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung mittels radial zustellbarer Stifte während des Druckgußvorganges gehalten ist.

5. Verdichtergehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die überstehenden Teile der Verstärkung am fertigen Werkstück mit einem Trennwerkzeug abtrennbar sind.

6. Verdichtergehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung in die Außenfläche des Verdichtergehäuses mit außenliegender Oberfläche eingegossen ist.

Die Erfindung betrifft ein Verdichtergehäuse, insbesondere für Abgasturbolader, das zumindest in einem Teil der Gehäusewand eine Verstärkung als Berstschutz aufweist.

Abgasturbolader bestehen in bekannter Weise aus einem Verdichterlaufrad, einer Welle und einem Turbinenlaufrad, die in einem Gehäuse untergebracht sind, das in ein Turbinengehäuse, ein Lagergehäuse und ein Verdichtergehäuse unterteilt ist. Derartige Abgasturbolader haben in der Regel keine speziellen Sicherheitseinrichtungen gegen Überdrehen. Das normalerweise aus schweren und wärmebeständigen Legierungen hergestellte Turbinenlaufrad ist so ausgelegt, daß seine Berstdrehzahl unterhalb der des Verdichterrades liegt. Da wegen der hohen thermischen und mechanischen Beanspruchung des Turbinengehäuses dieses im allgemeinen aus einem Kugelgraphitguß mit verhältnismäßig dicken Wandstärken hergestellt ist, kann das Turbinengehäuse, falls das Turbinenlaufrad bersten sollte, nicht durchschlagen werden. Daher lassen sich selbst sehr hohe Sicherheitsanforderungen auf der Turbinenseite ohne weiteres erfüllen.

Anders liegen die Verhältnisse auf der Verdichterseite. Üblicherweise wird das Verdichtergehäuse zur Reduzierung des Gesamtgewichtes aus Leichtmetallguß hergestellt und die Berstdrehzahl des Verdichterlaufrades wesentlich höher als die des Turbinenlaufrades ausgelegt. Damit werden in der Regel die Sicherheitsbe-

dingungen erfüllt, denn der aus Turbinenrad, Verdichterrad und Welle bestehende Rotor kommt nach dem Bersten des Turbinenrades ohne weitere Gefährdung zum Stillstand. Sollte jedoch das Verdichterrad einen Fehler aufweisen und entgegen der Regel bei einer Drehzahl bersten, die niedriger oder gleich der Turbinendrehzahl ist, so können die Bruchstücke bereits eine kinetische Energie haben, die ausreicht, ein aus Leichtmetall hergestelltes Verdichtergehäuse zu durchschlagen. Dieses Sicherheitsrisiko könnte durch ein im Kugelgraphitguß hergestelltes Verdichtergehäuse ausgeschaltet werden. Dies ist jedoch aus Kostengründen keinesfalls wünschenswert. Man ist deshalb daran interessiert, die Verdichtergehäuse aus einem normalen Druckguß unter Verwendung von Leichtmetallen, ferritischen Werkstoffen oder gegebenenfalls aus Kunststoff so herzustellen, daß sie von den energiereichen Bruchstücken eines geborstenen Verdichterlaufrades nicht durchschlagen werden. Die Verwendung von Druckguß für das Verdichtergehäuse im Gegensatz zum Sandguß ist äußerst wünschenswert, da der Druckguß die Herstellung von Werkstücken mit sehr hoher Maßgenauigkeit einerseits und bei großen Stückzahlen mit stark verminderten Kosten andererseits zuläßt.

Es ist wohl bekannt (DE-OS 22 50 986) eine Kunststoffstruktur mit inneren Geflechschichten zu versehen, welche durch Verpressen von übereinandergelegten Folien entsteht, wobei die einzelnen Folien in Epoxidharz eingebettete Drahtgeflechte aufweisen. Diese Drahtgeflechte dienen offensichtlich aufgrund ihrer Einbindung in den Kunstharzkörper der Sicherstellung der Festigkeit der Struktur beim normalen Betriebseinsatz. Als Schutz gegen eine sog. Fremdkörperbeschädigung wird über der Hauptstruktur eine unter der Oberfläche liegende Drahtgeflechschicht sowie ein Nickelüberzug aufgebracht. Diese Maßnahme ist für eine statische Triebwerkstruktur aus Kunststoff vorgesehen und kann wegen der unterschiedlichen Verarbeitungstechniken nicht ohne weiteres auf aus Druckguß hergestellte Verdichtergehäuse für Turbolader übertragen werden.

Es ist auch bekannt (DE-OS 22 55 792) bei einem Gasturbinentriebwerk eine keramische Innenform des Gehäuses mit einem äußeren Schutzgehäuse zu umschließen, damit die der Wärmeisolierung dienende und aus einem druckempfindlichen Material hergestellte Innenform des Gehäuses mechanisch verstärkt wird. Dabei ist auch vorgesehen, in die keramischen Teile der Innenform des Gehäuses Verstärkungsglieder in Form von Stangen oder Drahtgitter einzulegen. Diese Verstärkungsglieder dienen jedoch nicht der Erhöhung der Durchschlagsicherheit bei berstenden Laufrädern, sondern der Verfestigung des an sich spröden Keramikmaterials. Der an sich die mechanische Beanspruchung aufnehmende und um die Innenform herum gegossene Außenmantel des Gehäuses ist nicht mit derartigen Verstärkungen versehen.

Eine derartige mechanische Verstärkung eines bereits beim Normalbetrieb gefährdeten Gehäuseteils ist auch in Form einer Panzerung für Kreislumpen bekannt (Zeitschrift »Maschinenbautechnik« Heft 9, September 1954, Seite 444), wobei der bereits im Normalbetrieb gefährdete Gehäuseteil in die Panzerung in Form eines geschlossenen Mantels eingekittet ist.

Schließlich ist auch ein Berstschutz für Rotationsmaschinen bekannt (US-PS 2 996 667), der aus einem auf die Außenfläche des Gehäuses spulenförmig aufgewickelten Gewebe besteht. Um das Gewebe mit entspre-

zhender Spannung aufzulegen, werden die Enden mit hakenförmigen Befestigungselementen einerseits am Außenmantel des Gehäuses und andererseits an einem Abdeckblech derartig befestigt, daß die einzelnen Lagen des Wickels dicht aufeinanderliegen. Das Anbringen dieses Berstschutzes ist mit einem unverhältnismäßig hohen konstruktiven Aufwand verbunden, was insbesondere bei Verdichtergehäusen von verhältnismäßig kleinen Abmessungen sehr unzweckmäßig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen zu finden, um ein Druckguß-Verdichtergehäuse vorzugsweise für Abgasturbolader sowohl aus gegossenen Leichtmetallen als auch aus vergossenen ferritischen Werkstoffen herstellen zu können, wobei gewährleistet ist, daß die Bruchstücke eines berstenden Verdichterlaufrades das Gehäuse nicht durchschlagen. Die angestrebten Maßnahmen sollen jedoch auch bei anderen Gußarten verwendbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die aus einem gelochten Stahlband, einem Gitternetz, einem Spiralwickel bzw. Schraubenwickel bestehende Verstärkung in der Wand des Gehäuses oder in der Außenfläche dieser Wand eingegossen ist, das wie bekannt, aus gegossenem Leichtmetall oder vergossenen ferritischen Werkstoffen besteht.

Durch die Maßnahmen der Erfindung wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß das Verdichtergehäuse einerseits aus einem verhältnismäßig preiswerten Material in einem wirtschaftlichen Druckgußverfahren hergestellt werden kann, und gleichzeitig alle Sicherheitsbedingungen erfüllt, die im Interesse einer Durchschlagfestigkeit gegen die Bruchstücke eines geborstenen Verdichterlaufrades an ein solches Gehäuse zu stellen sind. Erhöhte Sicherheitsforderungen lassen sich durch die Erfindung auch bei nach anderen Gußarten hergestellten Verdichtergehäusen erfüllen.

Zum Zwecke der rationellen Herstellung des Verdichtergehäuses sieht die Erfindung gemäß einer weiteren Ausgestaltung vor, daß die Wand des Verdichtergehäuses mit einer oder mehreren Ausnehmungen versehen ist, in welche die Verstärkung zur Halterung während des Druckgußvorgangs ragt. Damit werden die Schwierigkeiten überwunden, die Halterung während des Gußvorgangs an der richtigen Stelle zu fixieren. Zu diesem Zweck kann auch vorgesehen sein, daß an der Hinterkante des Verdichtergehäuses Aussparungen vorhanden sind, in welchen die Verstärkung mit zangenförmigen Haltevorrichtungen während des Druckgußvorgangs haltbar ist. Zur Fixierung kann auch vorgesehen sein, daß die Verstärkung mittels radial zustellbaren Stiften während des Druckgußvorgangs gehalten wird. Die in die Ausnehmungen bzw. Aussparungen ragenden Teile der Verstärkung sind nach der Fertigstellung des Werkstückes mit einem Trennwerkzeug abtrennbar. Damit können die Aussparungen bzw. Ausnehmungen, in denen die Verstärkung festgehalten wird, nach dem Entfernen der überstehenden Teile für andere Zwecke weiterverwendet werden, wie z. B. zum Befestigen des vorderen Teils des Verdichtergehäuses am rückwärtigen Teil, das z. B. aus einer an das Lagergehäuse angegossenen Scheibe bestehen kann.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematisierte Schnittdarstellung durch einen Abgasturbolader, bei dem ein Verdichtergehäuse gemäß der Erfindung Verwendung findet;

Fig. 2 einen vergrößerten Teilschnitt durch eine

andere Ausführungsform des Verdichtergehäuses mit einer Verstärkungseinlage;

Fig. 3 einen Teilschnitt durch den Befestigungsrand des Gehäuseaufsatzes mit einer Ausnehmung zum Festhalten der Verstärkungseinlage während des Druckgußvorganges;

Fig. 4 einen Teilschnitt durch eine andere Ausführungsform des Befestigungsrandes eines Gehäuseaufsatzes, bei dem die Verstärkungseinlage während des Druckgußvorganges durch radial zustellbare Stifte gehalten wird;

Fig. 5 einen Teilschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Gehäuseaufsatzes mit einer Verstärkungseinlage aus einem Gitternetz.

In Fig. 1 ist ein Abgasturbolader im Schnitt dargestellt, bei dem ein aus Druckguß hergestelltes Verdichtergehäuse mit einer Verstärkungseinlage Verwendung findet. Der Abgasturbolader besteht aus dem Verdichterlaufrad 1 und dem Turbinenlaufrad 2, welche auf einer gemeinsamen Welle 3 befestigt sind. Die Welle 3 ist in einem Lagergehäuse 4 gelagert, das auf der Turbinenseite mit einem flanschartigen Bund 5 versehen ist, an welchem der Gehäuseaufsatz 6 des Turbinengehäuses mit Hilfe eines Spannrings befestigt ist. Auf der Verdichterseite ist das Lagergehäuse 4 mit einem scheibenförmigen Flansch 8 versehen, an welchem der Gehäuseaufsatz 9 des Verdichtergehäuses ebenfalls mit einem Spannrings 10 befestigt ist. Der scheibenförmige Flansch 8 stellt dabei die Rückwand des Verdichtergehäuses dar.

Sowohl im Außenmantel des Gehäuseaufsatzes 9 als auch in der von dem scheibenförmigen Flansch 8 gebildeten Rückwand sind die Verstärkungseinlagen 15 und 16 eingegossen. Die Verstärkungseinlage 15 im Außenmantel des Gehäuseaufsatzes 9 besteht aus einem Stahlband, wogegen die in der Rückwand angeordnete Verstärkungseinlage 16 als Stahlscheibe ausgebildet ist.

Die vergrößerte Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 läßt die Anordnung der Verstärkungseinlagen 15 und 16 im Verdichtergehäuse klarer erkennen. Bei dieser Ausgestaltung sind die Verstärkungseinlagen 15 und 16 gelocht, um eine möglichst gute Verankerung im Guß zu erzielen.

Die Verstärkungseinlage kann auch, wie aus Fig. 5 erkennbar, aus einem Gitternetz 18 bestehen. Dieses Gitternetz besteht vorzugsweise aus Stahl, jedoch ist auch die Verwendung anderer Materialien geeignet, wie z. B. Kohlenstoffasern, die eine hochfeste Bewehrung gewährleisten.

Die Erfindung ist insbesondere auf die Verwendung von Druckguß für das Verdichtergehäuse abgestellt, um die bei großer Stückzahl sich ergebenden Möglichkeiten für eine Rationalisierung und wirtschaftliche Herstellung des Verdichtergehäuses voll ausnützen zu können. Gewisse Schwierigkeiten bestehen jedoch darin, das Stahlband bzw. das Gitternetz während des Druckgußvorganges an der richtigen Stelle in der Form festzuhalten. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, sieht die Erfindung mehrere Lösungen vor. Am zweckmäßigsten erscheinen Lösungen, die Aussparungen am Verdichtergehäuse vorsehen, und zwar im Bereich der hinteren Kante des Gehäuses bzw. des Befestigungsrandes. An diesen Stellen kann mit Hilfe von einer oder mehreren zangenförmigen Haltevorrichtungen das Stahlband in der Gießform festgehalten werden. Diese Lösung ist in Fig. 3 angedeutet, aus der man das in eine Ausnehmung 20 am Befestigungsrand des Gehäuseaufsatzes ragende Stahlband erkennen

kann. Nach der Fertigstellung des Gußstückes wird der in die Ausnehmung 20 überstehende Teil abgetrennt.

Es ist jedoch, auch vorgesehen, wie aus Fig. 4 erkennbar, daß das Stahlband mittels radial zustellbaren Stiften gehalten wird, die ähnlich wie Auswerferstifte oder Stifte zur Erzeugung von Hohlräumen im Gußstück ausgebildet sein können.

Es ist offensichtlich, daß die Haltevorrichtungen für die Verstärkungseinlagen nicht nur am hinteren Befestigungsrand des Gehäuseaufsatzes, sondern auch an einer anderen, nicht im Detail beschriebenen Stelle angreifen können.

Auch das Festhalten der Verstärkungseinlage in der vom scheibenförmigen Flansch 8 gebildeten Rückwand des Verdichtergehäuses kann in der vorausgehend erläuterten Weise erfolgen, wenn das Lagergehäuse gegossen wird. Auch hierbei ist es erforderlich, daß die scheibenförmige Verstärkungseinlage 16 in der Rückwand an der richtigen Stelle beim Druckgußvorgang festgehalten wird.

Die Erfindung bietet eine sehr einfache und sichere Maßnahme, um die Durchschlagssicherheit und Explosionssicherheit von Gehäusen zu erhöhen, ohne daß die üblichen kostenintensiven und materialaufwendigen Maßnahmen zum Verstärken der Gehäusewand, z. B. durch ein Vergrößern der Gesamtwandstärke oder

durch Verrippen notwendig werden. Die erhöhte Explosions- und Durchschlagssicherheit läßt sich damit auch für Materialien erreichen, die nicht bereits aufgrund ihrer Materialeigenschaften die erforderliche Festigkeit haben, was z. B. bei der Verwendung des sehr kostenaufwendigen Kugelgraphit-Gusses aufgrund der Stahleigenschaften dieser Gußeisensorte der Fall wäre.

Wie bereits erwähnt, kann die Verstärkungseinlage verschieden gestaltet sein und muß nicht die vorstehend beschriebene und in der Zeichnung dargestellte Formgebung haben. So kann z. B. auch ein schraubenfederartig gewickelter Draht bzw. gewickeltes Stahlband anstelle der beschriebenen Verstärkungseinlage Verwendung finden. Bei einer derartigen Einlage könnten wie bei dem Gitternetz an verschiedensten über den Umfang verteilten Stellen Vorrichtungen vorgesehen sein, um die Verstärkungseinlage während des Eingießens in die Gehäusewand an der richtigen Stelle festzuhalten.

Zur Verstärkung kann auch auf der Außenseite des Verdichtergehäuses ein Verstärkungsband angebracht oder eingegossen werden. Bei einer solchen eingegossenen Verstärkung liegt dann die äußere Oberfläche der Verstärkung in der Ebene der äußeren Oberfläche des Verdichtergehäuses, wogegen die nach innen weisende Oberfläche der Verstärkung eingegossen ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

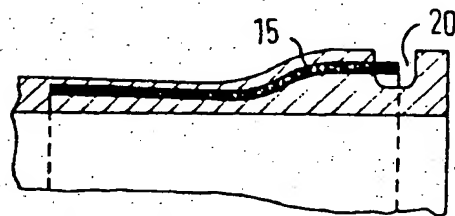
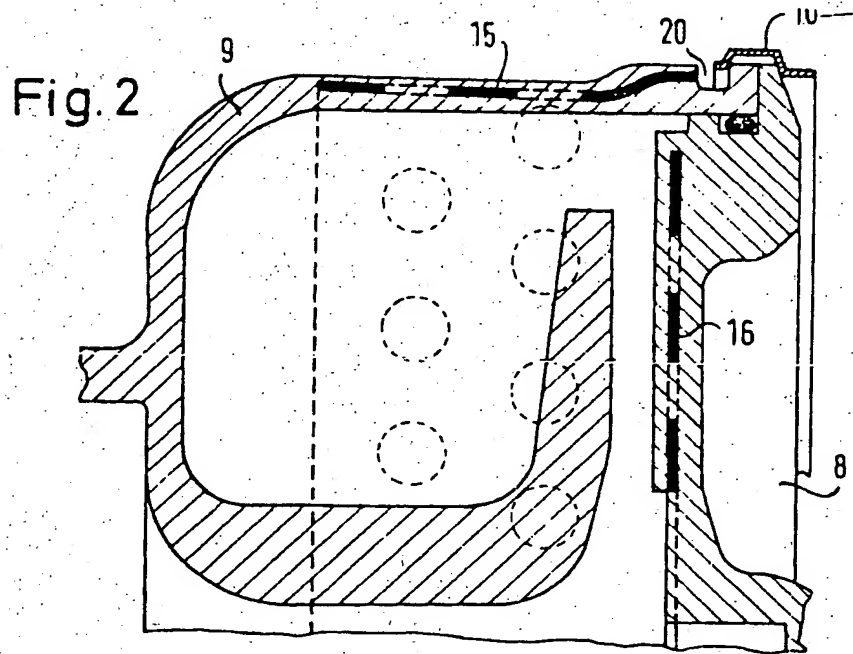


Fig. 3

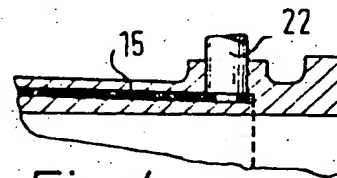
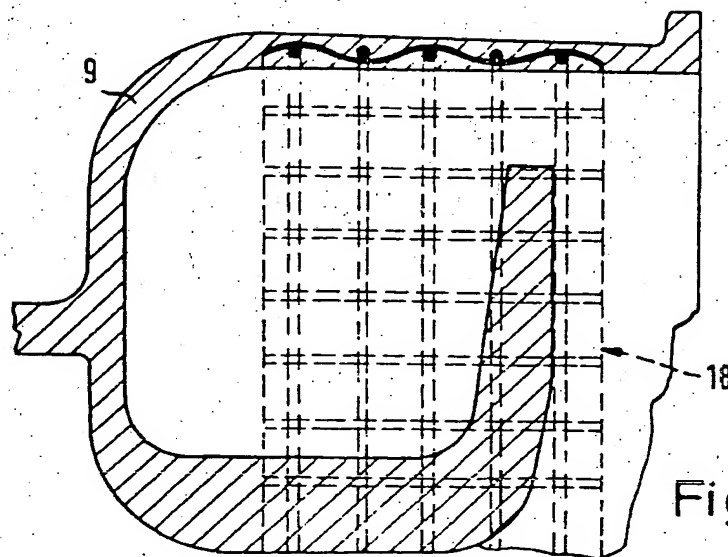


Fig. 4



1/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

001936244

WPI Acc No: 1978-G5507A/\*197834\*

**Compressor housing for turbocharger - is made from light metal or alloy  
and fitted with either cast in or superimposed reinforcement**

Patent Assignee: KUEHNLE KOPP & KAUSCH AG (KUEH-N)

Inventor: BROBECK H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2706110	A	19780817				197834 B
DE 2706110	B	19801023				198044

Priority Applications (No Type Date): DE 2706110 A 19770214

Abstract (Basic): DE 2706110 A

The compressor housing is used for exhaust gas turbocharger and is formed of light metal, ferro alloy material or if required plastics. At least one part of the wall of the compressor housing is fitted with either a cast in or a superimposed reinforcement, which consists of either an apertured steel band, a grid mesh or a spiral winding.

The wall of the compressor housing has recesses into which the reinforcement projects as a support during the pressure casting process.

Title Terms: COMPRESSOR; HOUSING; TURBOCHARGE; MADE; LIGHT; METAL; ALLOY;  
FIT; CAST; SUPERIMPOSED; REINFORCED

Derwent Class: Q51; Q52; Q56

International Patent Class (Additional): F01D-009/00; F02B-037/00;  
F02C-001/04; F04D-029/42

File Segment: EngPI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**